

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-008828

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

A47J 27/21

(21)Application number : 11-181264

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1999

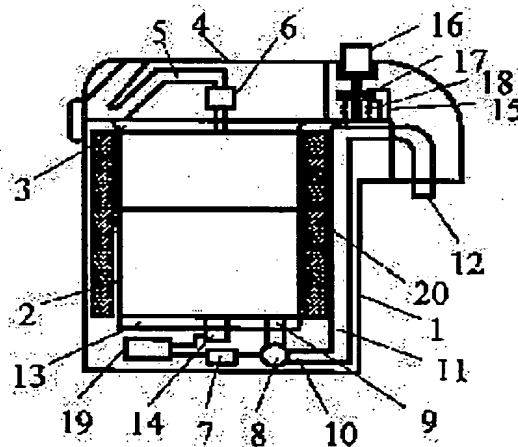
(72)Inventor : SANO MITSUHIRO
URATA TAKAYUKI
UMEDA AKIHIRO
TAKADA KIYOYOSHI

(54) ELECTRIC WATER HEATER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To develop a vacuum heat insulating material having a higher heat insulating property and to improve its thermal durability for improving the heat retaining performance of an electric water heater.

SOLUTION: Since a metal foil is used on the high-temperature container 2 side of a gas barrier layer in a laminated film constituting a vacuum heat insulating material, the gas barrier property at the temperature of about 100° C is sufficient, the vacuum state can be sufficiently held, and the heat insulating property is not deteriorated for a long period. Since a deposition layer is used at a low-temperature section on the opposite side to the container 2, the heat flowing in along the metal foil from a high-temperature section can be suppressed, and the heat insulating performance of the whole vacuum heat insulating material can be improved. An electric water heater having no thermal deterioration for a long period and having improved heat retaining performance can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-8828
(P2001-8828A)

(43)公開日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(51)Int.Cl.
A 4 7 J 27/21

識別記号
1 0 1

F I
A 4 7 J 27/21

データベース(参考)
1 0 1 C 4 B 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-181264

(22)出願日 平成11年6月28日(1999.6.28)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐野 光宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 浦田 隆行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

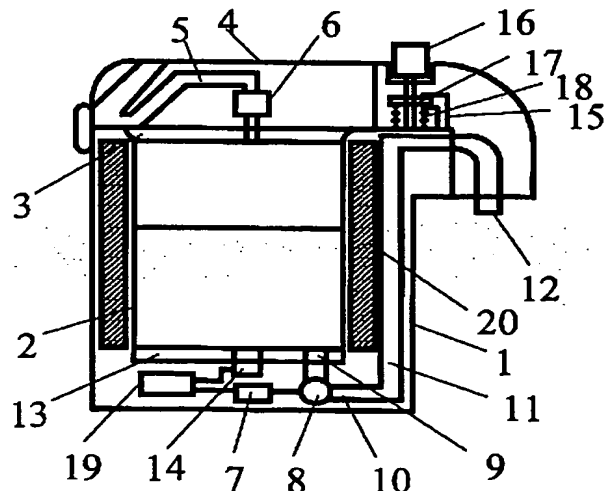
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気湯沸かし器

(57)【要約】

【課題】 電気湯沸かし器の保温性能向上のため、より断熱性の高い真空断熱材を開発し、その熱的な耐久性を向上させることを目的とする。

【解決手段】 真空断熱材を構成する積層フィルム中のガスバリアー層において、高温の容器2側に金属箔を用いたことで100℃程度の温度でのガスバリアー性は十分で、真空状態を十分に保持することができるため、断熱性が長期間落ちることがない。そして、容器2の反対側の低温部に蒸着層を用いたことで高温部から金属箔を伝って流れ込む熱を抑えることができ、真空断熱材全体の断熱性能を向上させることができる。よって、長期間熱劣化することがない、保温性能を向上させた電気湯沸かし器を実現できる。



2...貯水用容器

20...真空断熱材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記貯水用容器側は金属箔からなるガスバリアー層を有する積層フィルムを配置し、断熱芯材を介して容器の反対側には蒸着層をガスバリアー層として有する積層フィルムを配置したことを特徴とする電気湯沸かし器。

【請求項 2】 貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記ガスバリアー層は蒸着層 1 層の部分と、蒸着層と金属箔の 2 層の部分から構成されていることを特徴とする電気湯沸かし器。

【請求項 3】 貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記ガスバリアー層は、有機フィルム層 1 層の部分と、金属箔と前記有機フィルム層の 2 層の部分から構成され、前記有機フィルム層は、ガス透過率 $0.095 \text{ mL/a t m} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{d a y}$ 以下である電気湯沸かし器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は家庭や事務所などで飲料用の湯を保温し、供給する電気湯沸かし器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電気湯沸かし器は水を入れ、電源をつなげると湯が沸くが、このお湯を長時間、略一定温度で保温しておく必要がある。そのため一般に、電気湯沸かし器内の貯水用容器の周囲を様々な断熱材で覆っている。その断熱材としては、ガラスウールなどの無機系の断熱材、そして金属の反射板を使用した断熱材がある。さらには、ガスバリアー層としてアルミ箔を用いた積層フィルムからなる包装材に断熱芯材を封入し、包装材内部を真空排気した真空断熱材がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ガラスウール等の断熱材は熱的な耐久性能は優れるが、断熱性能は低いという問題がある。また、包装材内部を真空排気した真空断熱材において、ガスバリアー層としてアルミ箔などの金属箔を使用したものは、包装材内部の断熱性能は良いが、ガスバリアー層である金属箔を伝わる熱量が非常に大きく、真空断熱材全体としての断熱性は十分に良いとはいえない。この金属箔を伝わる熱量を抑え

るために、ガスバリアー層としてアルミ蒸着などの蒸着層を用いた真空断熱材がある。

【0004】 しかしながら、その蒸着層の厚さは非常に薄く、また気体分子は一般的に高温になるほどその運動エネルギーが幾何級数的に増加していくため、高温になればなるほど蒸着層程度の厚さでは気体の透過を抑えることが困難となり、真空が保持できず断熱性が低下するという問題があった。

【0005】

10 【課題を解決するための手段】 本発明は、このような問題を解決しようとするものであり、真空断熱材を構成する積層フィルム中のガスバリアー層において、高温にさらされる側に金属箔を用い、低温側は蒸着層を用いることで、より高い断熱性を劣化無く維持できる電気湯沸かし器を実現するものである。

【0006】 上記発明によれば、高温側に金属箔を用いたことで 100°C 程度の温度でのガスバリアー性は十分で、真空状態を十分に保持することができるため、断熱性が長期間落ちることがない。そして、低温部に蒸着層を用いたことで高温部から金属箔を伝って流れ込む熱を抑えることができ、真空断熱材全体の断熱性能を向上させることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記貯水用容器側には金属箔のみをガスバリアー層として有する積層フィルムを配置し、断熱芯材を介して容器の反対側には蒸着層のみをガスバリアー層として有する積層フィルムを配置したことを特徴とする電気湯沸かし器としたものであり、ガスバリアー層に金属箔を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、保温電力を低く抑えることができる。また、ガスバリアー層に蒸着層を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、熱的耐久性を向上させることができる。

【0008】 また、請求項 2 に記載の発明は、貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記ガスバリアー層は蒸着層 1 層の部分と、蒸着層と金属箔の 2 層の部分から構成されていることを特徴とする電気湯沸かし器としたものであり、ガスバリアー層に金属箔を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、より保温電力を低く抑えることができる。また、ガスバリアー層に蒸着層を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、より熱的耐久性を向上させるこ

とができる。

【0009】また、請求項3記載の発明は、貯水用容器と、前記貯水用容器内の水を加熱するヒータと、水を流出させる出湯経路と、真空断熱材とを有し、前記真空断熱材はガスバリアー層を有する積層フィルムからなる包装材に、断熱芯材を真空封入したものから構成され、前記ガスバリアー層は、有機フィルム層1層の部分と、金属箔と前記有機フィルム層の2層の部分から構成され、前記有機フィルム層は、ガス透過率 $0.095 \text{ mL/atm} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である電気湯沸かし器としたものであり、ガスバリアー層に金属箔を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、さらに保温電力を低く抑えることができる。また、ガスバリアー層に蒸着層を用いた真空断熱材を配置した電気湯沸かし器に比べて、さらに熱的耐久性を向上させることができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0011】（実施例1）以下、本発明の第一の実施例を図に基づいて説明する。図1において、1は電気湯沸かし器本体の本体（以下単に本体と称する）で、内部に貯水する内径184mm、深さ200mmの貯水用容器2（以下単に容器2と称する）を有している。3は容器2の口部を封じるようにした中栓である。また、4は本体1の上部を開閉可能に覆った上蓋である。5は上蓋に設けられた蒸気通路であり、一端は中栓3を貫通して容器2内と連通しており、他端は大気と連通している。6は水漏れ防止弁であり、蒸気通路5内に配置されており、転倒時等には蒸気通路5を遮断するようになっている。

【0012】ここで、蒸気通路5は複雑に曲げられている。これにより容器2の水が沸騰したときなど大気に比べ、容器2の内側の圧力が高くなったときは、蒸気が蒸気通路5を通じて本体外に排出されるが、容易には外気と容器2内の水面と上蓋4の間の空気（以下内気と称する）が混合しない構成となっている。

【0013】7は本体1と容器2との間の底部に設けたモータ、8はモータ7によって駆動されるポンプで、その吸い込み口9は容器2の底部と連通している。10はポンプ8の吐出口で、出湯経路の一部を構成する11の出湯管に連通している。12は出湯口であり、ここより電気湯沸かし器外に出湯する。13は加熱用のヒーターであり、ドーナツ状に中央部が抜けており、容器2の下部に装着されている。15はモータ7を駆動する起動スイッチであり、可変抵抗体を有しており、押しボタン16の押し動作スイッチによりロッド17を介して動作する。18は圧縮形のスプリングで、このスプリング18は、常時ロッド17を上方に押し上げるように付勢している。19は制御装置であり、14の温度検知器からの信号を取り込み、ヒーター13等を制御する。20は容

器2の側面に巻いた真空断熱材であり、容器2の熱が本体1の側面から逃げることを抑える役割をしている。

【0014】ここで、使用した真空断熱材20を図で説明する。図2は真空断熱材20の断面図を示している。22は真空断熱材の芯材である。芯材22は内袋23に納められている。芯材22を納めた内袋23はさらに耐熱性のラミネート袋24に真空状態で納められている。ラミネート袋24はシール層25とガスバリアー層26と保護層29より成り、保護層29は27のポリエステル層と28のナイロン層とから構成されている。芯材22は芯材自身の熱伝導率が小さく、孔や隙間は外部と連通している必要がある。芯材22としては有機、無機材料等が使用できるが、電気湯沸かし器などの高温下で使用するときは、ガス発生のない材料が要求される。

【0015】ガス発生のない材料としてパーライトやシラスバルーン等もあるが、本実施例では芯材22として合成シリカを使用した。合成シリカは粒子が非常に細かいため、粒子の熱伝導率が非常に小さい。さらに、10torr以下の圧力であれば圧力によらず非常に小さな熱伝導率を示すので、高温下での空気分子運動の大きな条件下では、非常にふさわしい材料である。

【0016】シール層25は耐熱性のラミネート袋24を張り合わせ内部の真空を保持する役割を持つ。シール層としては容易にヒートシールできる必要があるが、電気湯沸かし器では100℃程度の温度となるために100℃では劣化しない必要がある。そこで本実施例ではシール層25として無延伸のポリプロピレンを使用し、30の位置でヒートシールしている。このポリプロピレンは耐熱性が必要であるのでホモポリマーで結晶度を上げたものである。ガスバリアー層26としてはアルミニウム箔、ガスバリアー層31としては蒸着アルミニウムを使用した。

【0017】ガスバリアー層は耐熱性のラミネートフィルムの樹脂を透過する気体を遮断する役割を持つ。気体の遮断性が悪いと真空断熱材20の内圧が10torrをこえ出したあたりから、真空断熱材20の熱伝導率も上昇していき、30torrをこえてしまうと、もはやガラスウールの断熱性とほぼ同じになってしまう。したがって、100℃程度の温度で長期間気体を遮断できるものが必須である。

【0018】また、気体の透過を遮断する遮断材は、厚いほど信頼性は高い。しかし、真空断熱材のガスバリアー層として使用するには、薄いほどそれ自身を伝う熱量が小さいので断熱性は向上する。そこで、本実施例ではガスバリアー層26として5~6μmのアルミニウム箔を、ガスバリアー層31として500~1000Åの蒸着アルミニウムを使用した。保護層29はシール層25とガスバリアー層26、ガスバリアー層31を保護する役割を持つ。保護層29のガスバリアー層に直接接する位置にポリエステル層27を配置した。

【0019】本実施例ではポリエステル層27としてポリエチレンテレフタレート（以下PETと言う）を使用した。PETは耐熱性に優れるため、電気湯沸かし器の保護層としては非常にふさわしい。さらに保護層29の最外層にナイロン層28を配置している。電気湯沸かし器では装着時や取り外し時には他の部品などと多く接触し、傷が付く可能性が高い。しかし、ナイロンは滑り性能が高いため、傷つくことが少ない。また、最外層に滑りやすいナイロンを配置することにより、装着がスムーズに行え、組立性能が向上する。さらにナイロンには引っ張り強度が高い性能も有している。よって、突起物に刺さったときも伸びて孔があきにくい性能を有しているため、電気湯沸かし器に使用する真空断熱材の耐熱性のラミネートフィルムとしてはナイロンを最外層に配置することは非常に重要である。

【0020】また、真空断熱材20の平板の形状を図3に示す。32は芯材22の入っている部分で真空断熱材として断熱性を有する部分である。33はヒートシール部分で、シール層25が溶着している部分30を有するため、芯材が入っていない部分である。真空断熱材20は長方形の形状をしている。容器2に巻き付ける際はヒートシール部を折る。

【0021】このとき図4に示すように円筒形の外側にヒートシール部分がくるようにして、容器2に巻き付ける。このようにすると耐熱性のラミネートのヒートシール部分33は熱湯の入っている容器2に直接接することがないので、耐熱劣化はさらに小さくできる。

【0022】また、図5に示すように円筒形の内側にヒートシール部分がくるようにして、容器2に巻き付ける。このようにすると、円筒形の外側にガスバリアー層として蒸着アルミニウムを用いたラミネートフィルムを配置した場合、アルミニウム自身を伝って流れ込む熱を抑えることができ、真空断熱材全体の断熱性能を向上させることができる。

【0023】以下、本実施例の動作を説明する。容器2に水を入れた後通電すると、容器2内の水温は温度検知器14により計測されその信号が制御装置19に送られ、制御装置はヒーター13の通電を開始し始める。容器2内の水が沸騰すると、ヒーター13への通電が終了する。その後、温度検知器14からの信号を受けて、制御装置19はヒーター13を容器2の温度が略一定温度になるように制御する。出湯する際は押しボタン16を押す。モーター7が動作し、容器2内の水はポンプ8により、11の出湯管を通り出湯口12より電気湯沸かし器外に排出され利用される。以下、各種真空断熱材の断熱性および熱的耐久性の実験例を示す。

【0024】＜実験例1＞真空断熱材において、ガスバリアー層が両面ともアルミニウム箔であるもの（本実験例では両面箔と言う）、両面とも蒸着アルミニウムであるもの（本実験例では両面蒸着と言う）、片面がアルミ

ニウム箔、もう一方が蒸着アルミニウムであるもの（本実験例では片面箔と言う）を用意した。両面箔、両面蒸着をそれぞれ図4に示すように円筒形の外側にヒートシール部分がくるようにして、容器2に巻き付けた（本実験例ではそれぞれ両面箔外折り、両面蒸着外折りと言う）。また、片面箔をアルミニウム箔が円筒形の内側となるよう、そして図4に示すように円筒形の外側にヒートシール部分がくるように、容器2に巻き付けた（本実験例では片面箔外折りと言う）。さらに片面箔をアルミニウム箔が円筒形の内側となるように、そして図5に示すように円筒形の内側にヒートシール部分がくるようにして、容器2に巻き付けた（本実験例では片面箔内折りと言う）。これらを有する電気湯沸かし器を用意し、これらの電気湯沸かし器に水を入れ、それぞれの保温電力を測定した。なお、保温水温は96.5℃、雰囲気温度は20℃とした。測定は十分平衡状態に達した後に行った。以上の実験結果を真空断熱材の構成と保温電力を（表1）に示す。

【0025】

【表1】

構成	保温電力 (Wh/h)	両面箔外折りを基準とした保温電力差(Wh/h)
両面箔外折り	31.8	0
片面箔外折り	31.0	-0.8
片面箔内折り	30.0	-1.8
両面蒸着外折り	28.7	-3.1

【0026】このように、真空断熱材のガスバリアー層として、蒸着アルミニウムを使用したものはアルミニウム箔を使用したものに比べ、保温電力を低くおさえることができる。このことより、ガスバリアー層としてアルミ箔より薄い、蒸着アルミニウムを使用することによりガスバリアー層自身を伝って流れ込む熱量を抑えることができ、真空断熱材の断熱性能を向上させることができたことが分かる。したがって、このような真空断熱材を使用することにより、保温電力の少ない電気湯沸かし器が実現できる。

【0027】＜実験例2＞25℃、40℃、100℃の恒温槽、および両面箔、両面蒸着、片面箔の真空断熱材を用意した。予め、真空断熱材の内圧を測定しておき、その後両面箔を100℃の恒温槽へ、両面蒸着を25℃、40℃、100℃の恒温槽へ入れることで耐熱試験を行った。また、片面箔の真空断熱材については、アルミ箔側を100℃に蒸着層側を40℃として耐熱試験を行った。そして、両面蒸着を3日後、12日後、3.5年後、5.5年後に恒温槽から取り出し、内圧を測定した。両面箔は5年後、10年後に恒温槽から取り出し、内圧を測定した。また、片面箔は3日後、12日後、5年後、7年後に内圧を測定した。ここで100℃という温度は、電気湯沸かし器の断熱材が受ける最高の温度（円筒形とした真空断熱材を容器2に巻き付けたとき、容器2に接している部分の温度）であり、40℃という

温度は、図4に示すように円筒形とした真空断熱材の外側にヒートシール部分がくるように、容器2に巻き付けたとき、容器2に接していない部分における最高温度で*

*ある。両面蒸着の耐熱試験結果を(表2)に示す。

【0028】

【表2】

温度 (℃)	耐熱前の内圧 (torr)	3日後の内圧 (torr)	12日後の内圧 (torr)	...	3.5年後の内圧 (torr)	5.5年後の内圧 (torr)
25	1.9	1.8	1.9	...	20	10
40	1.9	1.8	1.9	...	20	10
100	1.9	9.6	20以上	...	20	10

【0029】両面箔の耐熱試験結果を(表3)に示す。

※【0031】また、片面箔の耐熱試験結果を(表4)に示す。

【0030】

10 【0032】

【表3】

【表4】

温度 (℃)	耐熱前の内圧 (torr)	5年後の内圧 (torr)	10年後の内圧 (torr)
100	1.0	20以下	20以下

※

耐熱前の内圧 (torr)	3日後の内圧 (torr)	12日後の内圧 (torr)	...	5年後の内圧 (torr)	7年後の内圧 (torr)
1.9	1.8	1.9	...	20以下	20以上

【0033】(表2)より、約100℃の温度である容器2側のガスバリアー層として蒸着アルミニウムを使用すると、長期間の耐熱性は得られないことが分かる。したがって(表3)、および(表4)、また実験例1の結果より、容器2側のガスバリアー層としてアルミ箔を使用し、容器2の逆側のガスバリアー層として蒸着アルミニウムを使用することで、長期間断熱性能が劣化しない保温電力の少ない電気湯沸かし器が実現できる。

【0034】また、図6に示すように、真空断熱材のガスバリアー層として蒸着アルミニウムを用い、さらに高温側の芯材に当たる部分にガスバリアー層としてアルミ箔を使用したとき、100℃に曝されるアルミニウム蒸着部分があるため、片面箔の真空断熱材に比べると耐久性は若干劣るが、ガスバリアー層自身を伝って流れ込む熱量を抑えることができ、片面箔の真空断熱材より断熱性能を向上させることができる。したがって、このような真空断熱材を使用することにより、保温電力の少ない電気湯沸かし器が実現できる。

【0035】(実施例2)真空断熱材の内圧の上昇の原因は、外部の空気がガスバリアー層を透過し、真空断熱材の内部へ入り込むことである。したがって、内圧の上昇速度はガスバリアー層として用いているフィルム(蒸着層など)のガス透過度に依存し、ガス透過度はフィルム(蒸着層など)の面積に比例し、また時間に比例する。

【0036】本実施例では、高温側には図7のような寸法で、ガスバリアー層としてPVA、バレックス(三井東圧化学株式会社製)、EVOH(クラレ株式会社製)などのハイガスバリアー性の有機フィルムとアルミ箔35を、低温側にはガスバリアー層としてハイガスバリアー性の有機フィルムを用いた(図7のアルミ箔がない)真空断熱材を使用した。

【0037】前述したように、真空断熱材の内圧が30 torrを越えると、ガラスウールと同じ程度の断熱性

しか得られなくなる。したがって、本実施例で使用した初期内圧1 torrの真空断熱材の内圧が5年間で30 torr以下に抑えるために、必要なガス透過度を計算した。ここで5年というのは、電気湯沸かし器の一般的な保証期間である。また、ハイガスバリアー性の有機フィルムと比較すると、アルミ箔のガス透過度はほぼ0であり、真空断熱材の内部温度は100℃であるとする。

【0038】本実施例では使用した真空断熱材において、ハイガスバリアー性の有機フィルムが大気と接触する面積は0.152 m²である。さらに真空断熱材には芯材が入っているため、真空断熱材の厚さは約7 mmであるため、真空断熱材の体積は891 mLである。したがって、ボイル・シャルルの法則より、29 torrの圧力、100℃の温度で体積が891 mLの気体は、760 torrの圧力、25℃の温度では27.16 mLである。したがって面積が0.152 m²、5年間で27.16 mL以下の気体量、つまりガス透過度0.095 mL/atm・day・m²以下であれば真空断熱材の断熱性を保持できる。

【0039】有機フィルムはアルミニウム蒸着層に比べ、はるかに熱伝導率が小さいため、有機フィルムをガスバリアー層として使用すると、ガスバリアー層自身を伝って流れ込む熱量を抑えることができ、保温電力の少ない電気湯沸かし器が実現できる。

【0040】しかしながら、有機フィルムは一般に熱に弱く、有機フィルムのみで真空断熱材のガスバリアー層として使用しても、高温部から劣化が起こり長期間断熱性を保持できない。よって、ガス透過度0.095 mL/atm・day・m²以下のハイガスバリアー性の有機フィルムを、ガスバリアー層として用い、さらに高温となる部分のガスバリアー層として金属箔を用いることで、長期間断熱性能が劣化しない保温電力の少ない電気湯沸かし器が実現できる。

【0041】なお、本実施例の形状の真空断熱材におい

9

ては、ガスバリアー層としてガス透過度 $0.095 \text{ mL} / \text{atm} \cdot \text{day} \cdot \text{m}^2$ 以下のハイガスバリアー性の有機フィルムを用いることが好適であるが、真空断熱材の形状が変われば、当然好適なガス透過度の値も変わる。しかしながら、この考え方が適用されれば、発明の範疇に入るものである。

【0042】

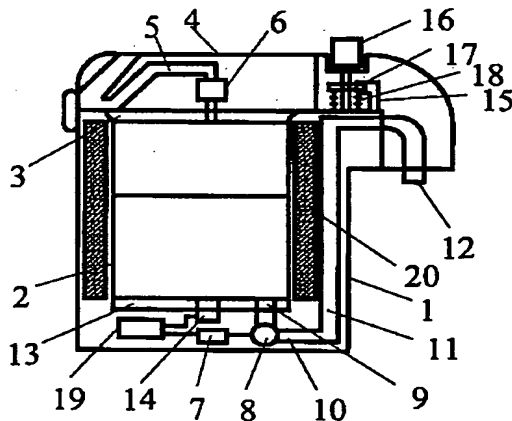
【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によると、長期間断熱性能が劣化することがなく、また非常に保温電力の少ない電気湯沸かし器を得ることができる。

【0043】また、請求項2記載の発明によれば、長期間断熱性能が劣化することがなく、またさらに保温電力の少ない電気湯沸かし器を得ることができる。

【0044】また、請求項3記載の発明によれば、ガスバリアー層として有機フィルムを用いているので、容器との断熱性能が更に向上し、保温電力の少ない電気湯沸かし器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



2...貯水用容器

20...真空断熱材

10

【図1】本発明の実施例における電気湯沸かし器の縦断面図

【図2】本発明の実施例における真空断熱材の断面図

【図3】本発明の実施例における真空断熱材の平板図

【図4】本発明の実施例における真空断熱材の円筒図

【図5】本発明の実施例における真空断熱材の円筒図

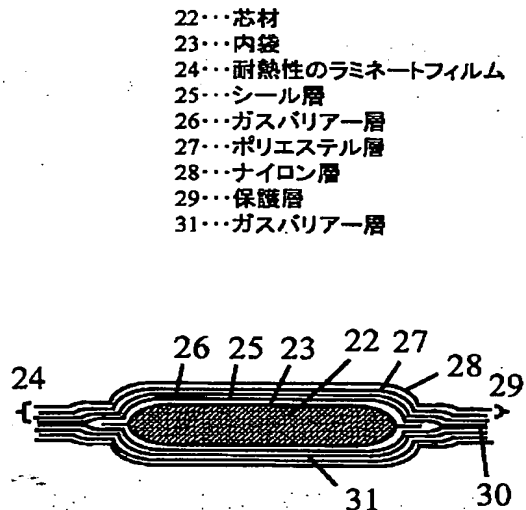
【図6】本発明の実施例における真空断熱材の断面図

【図7】本発明の実施例における真空断熱材の平板図

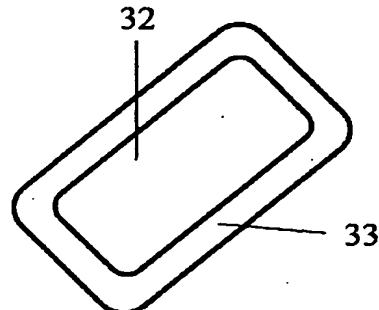
【符号の説明】

- 10 2 貯水用容器
13 ヒーター
20 真空断熱材
22 芯材
25 シール層
26 ガスバリアー層
31 ガスバリアー層
34 ガスバリアー層
35 アルミ箔

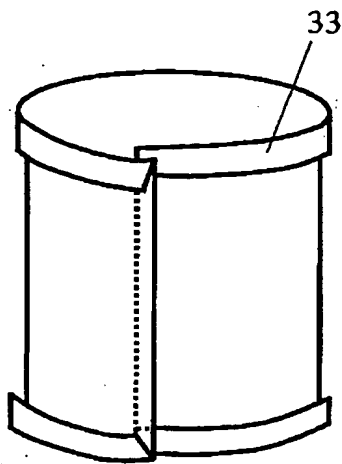
【図2】



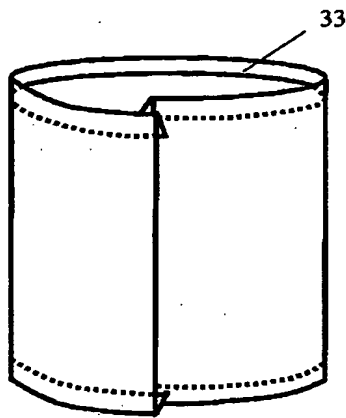
【図3】



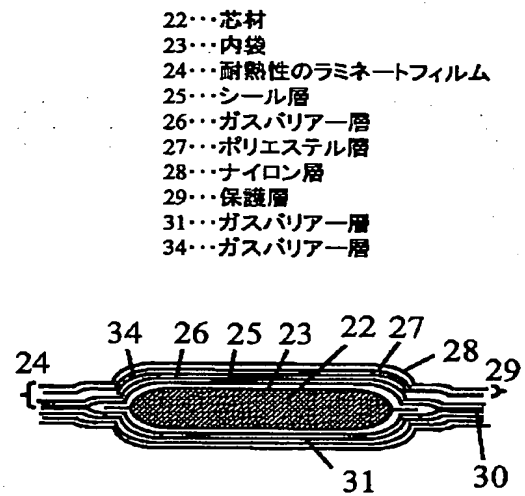
【図4】



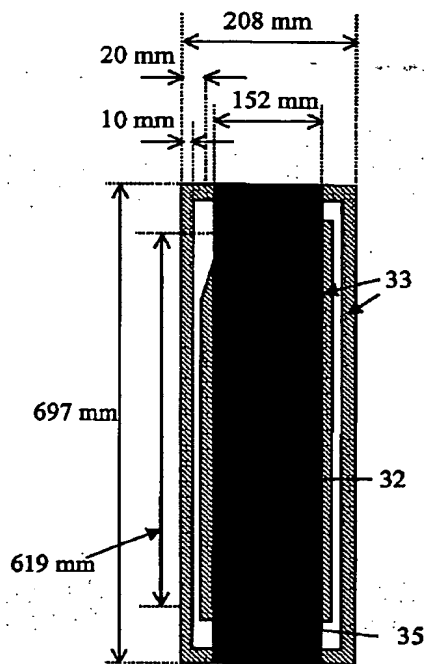
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 梅田 章広
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 高田 清義
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 4B055 AA35 BA27 CA05 CB18 CC45
CC58 DA02 DB02 FC11 FC14